

⑤ Int.Cl.⁵
B 21 D 26/02

識別記号 庁内整理番号
A 6689-4E

⑬ 公開 平成4年(1992)2月17日

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全5頁)

⑭ 発明の名称 超塑性成形用型および超塑性成形方法

⑮ 特 願 平2-154721

⑯ 出 願 平2(1990)6月13日

⑰ 発 明 者 長 田 邦 明 神奈川県川崎市川崎区小島町4番2号 日本冶金工業株式
会社技術研究所内
⑱ 出 願 人 日本冶金工業株式会社 東京都中央区京橋1丁目5番8号
⑲ 代 理 人 弁理士 富田 和夫 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

超塑性成形用型および超塑性成形方法

2. 特許請求の範囲

(1) 気体を供給あるいは排出する通路を有する上型と下型とからなる気体を利用して超塑性金属材料を超塑性成形するための成形用型において、

上記下型は、厚板に表側から裏側に向かって貫通する開口部が設けられた構造を有していることを特徴とする超塑性成形用型。

(2) 上記下型は、厚板に表側から裏側に向かって貫通する複数の開口部が設けられた構造を有していることを特徴とする請求項1記載の超塑性成形用型。

(3) 上記下型は、厚板の表側から裏側に亘って所定の連続した曲面で構成された上記開口部を有することを特徴とする請求項1または2記載の超塑性成形用型。

(4) 上記下型は、板厚の異なる板を組み合わせる上記開口部を設けることができることを特徴とする請求項1、2または3記載の超塑性成形用型。

(5) 気体を供給あるいは排出する通路を有する上型と厚板の表側から裏側に向かって貫通する開口部を有する下型の間に超塑性板材を挟み、上記供給通路から気体を供給しながら、上記超塑性板材を下型表側から裏側に向かって開口部を通過して下型裏側空間に凸状に押出すように成形することを特徴とする超塑性成形方法。

(6) 上記下型の表側から裏側に向かって凸状に成形された超塑性板材の凸部は、下型の下方に置かれた補助型に押付けられ、所定の形状に成形することを特徴とする請求項5記載の超塑性成形方法。

(7) 上記補助型は、分割された複数の補助型からなることを特徴とする請求項6記載の超塑性成形方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、気体の圧力を負荷して超塑性板材を成形するときに使う超塑性成形用型および上記超塑性成形用型を用いて超塑性板材を成形する方法に関するものである。

〔従来の技術〕

従来、超塑性板材を気体を利用して超塑性成形する場合、第5図に示されるように、超塑性板材5を上型1および下型2'の間に周囲を挟むように固定し、上型1および下型2'を所定の成形温度に加熱後、上型1に設けられた気体を供給あるいは排出する通路3から加圧ガスを供給し、一方、超塑性板材5と下型2'の間に存在する気体をガス抜き孔4から排出し、超塑性板材5を下型2'に押付けるように成形していた。

上記上型および下型の製造に用いる材料は、JISで規定されているSKS、SKD、SKTなどの金型用工具鋼、グラファイト、セラミックなどを用い、切削、鋳造などの方法により所定の形状に作製されていた。

さらに、超塑性板材としては、

性成形用型を用いて成形する必要があるが、このような自由曲面を超塑性成形用型内面に形成するには高精度の切削加工技術あるいはノおよび通電加工を用いて成形するので高価なものとなる。

したがって、多種類の超塑性成形品を作製するためには、高価な超塑性成形用型を多数そろえなければならず、高価な超塑性成形用型を用いて作製された超塑性成形品の価格も高価なものとなるなどの課題があった。

〔課題を解決するための手段〕

そこで、本発明者は、安価で単純な形状の超塑性成形用型を用い、安い価格で多種類の自由曲面で構成される超塑性成形品を作製すべく研究を行った結果、

超塑性成形用型の下型に、厚板の中心部に所定の大きさの開口部を有する型を使用し、必要に応じて補助型を用いることにより、安価で多種類の自由曲面で構成される超塑性成形品を作製することができるという知見を得たのである。

この発明は、かかる知見にもとづいてなされた

2相ステンレス鋼、Ti-6%Al-4%Vの組成を有するチタン合金板、AA7075 (Al-5.6%Zn-2.5%Mg-1.6%Cu-0.3%Cr)、Supral 100 (Al-6%Cu-0.4%Zr-0.25%Mg-0.1%Fe-0.05%Mn)、A8090 (Al-2.5%Li-1.2%Cu-0.7%Mg-0.12%Zr)、Al-33%Cuなどのアルミニウム合金板、Zn-22%Alなどの亜鉛合金、4/6 Brass (Cu-40%Zn)、C6301 (Cu-10%Al-6%Ni-4%Fe-1%Mn)、Cu-10%Mnなどの銅合金板、などが知られている。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来の超塑性成形用型を用いて超塑性板材の成形品に形状を付与するためには、成形品の外面全表面形状複製の型内面を有する超塑性成形用型を用いる必要があり、そのため、異なった外面形状を有する複数個の成形品を作製するためには、複数個の超塑性成形用型を用意しなければならない。

また、自由曲面で囲まれた成形品を成形するには、上記自由曲面に複製の自由曲面を有する超塑

ものであって、

(1) 気体を供給あるいは排出する通路を有する上型と、厚板の表側から裏側に向かって貫通する開口部を有する下型とからなる超塑性成形用型、および

(2) 気体を供給あるいは排出する通路を有する上型と厚板の表側から裏側に向かって貫通する開口部を有する下型との間に超塑性板材を挟持し、上記気体を供給あるいは排出する通路から気体を供給しながら上記超塑性板材を下型の開口部を通して下型の裏側空間に凸状に押出超塑性成形し、必要に応じて補助型を用いて形状を付与する超塑性成形方法、

に特徴を有するものである。

上記下型の表側から裏側に向かって貫通する開口部は1個だけでなく複数個あってもよい。上記開口部は成形体の形状に応じて表側から裏側へ向って任意の曲率半径の曲面で構成されており、また下型を構成する厚板の厚さは一定である必要がなく、場所によって厚さに変化してもよい。さらに、

板厚の異なる板を組合せて下型を構成してもよい。

このような下型と通常の上型の間に超塑性板材を挟持し、上型の気体を供給あるいは排出する通路から加圧のための気体を供給し、下型の開口部から空間に向かって凸状に自由変形させ、さらに下型の下方に置かれた補助型に押付けられて所定の形状に成形することができる。

上記下型は、割型をリング等で固定した構成とすることが好ましい。また複数の割型の肉厚を変えることもできる。

この発明の超塑性成形用型を作製するための材料および成形する超塑性板材は、先に述べた通常の材料を用いることができる。

〔実施例〕

つぎに、この発明を図面を用いて具体的に説明する。

第1図は、この発明の超塑性成形用型を用いて超塑性板材を使い、半球形状に成形した状態の断面図、

第2図は、第1図の超塑性成形用型で用いる下

曲面を付与することによりコップ状、フラスコ状などの種々の形状の超塑性成形品を作製することができ、補助型8を所望の形状にすることにより成形品の底部の形状を所望の形状にすることができる。

第4図は、この発明の超塑性成形用型の別の実施例を示す。第4図における下型2は、厚板に複数の開口部7を設けたもので、1枚の超塑性板材に複数の異なった形状の成形を付与することができるものである。かかる大きな下型2については強度を考えて場所に応じて厚さの異なる1枚あるいは複数枚の厚板を用いることが好ましい。補助型も単数である必要がなく、成形する形状に応じて複数の補助型8'、8''を組合せて用いることができる。

厚さの異なる複数枚の厚板を組合せた下型は、例えば、下型2に径の異なる階段状の穴23を設け、その穴23に板厚の異なる下型22を充填して作ることができる。

型の平面図、

である。

第2図に示されるように、この発明の超塑性成形用型に用いる下型2は、例えば半リング状の割型21、21を合わせ、その周囲を押えリング6で押えた構造を有しているものが好ましい。上記下型2の上に超塑性板材5を載置し、その上に上型1をのせて固定具(図示せず)により固定し、気体を供給あるいは排出する通路3から加圧気体を供給すると、第1図に示されるように、開口部7を通過して下型2の表側から裏側空間に超塑性板材5が変形し、超塑性成形される。

このようにして超塑性成形された成形品を取出すには、割型21、21の周囲の押えリング6をはずし、割型21、21を割って取出すことができる。

また、第3図に例示されるように、下型2の下方に補助型8を置き、超塑性板材5を上型1と下型2の間に挟んで超塑性成形すると、超塑性成形品の底形状を所望の形状に成形することができる。

さらに、上記開口部7の内面にテーバーまたは

〔発明の効果〕

この発明の超塑性成形用型は、従来の超塑性成形用型に比べて、

(1) 下型の構造が簡単であるから下型の製作に高精度な切削加工技術を用いることなく短時間で製作することができ、製造コストを大幅に削減することができる。

(2) 補助型を分離してあるので下型の重量を軽減することができ、下型の補修費および補修時間を大幅に短縮することができる。

(3) 決まった曲面を有する超塑性成形品に限定されることなく、補助型を交換することにより多種類の形状を有する超塑性成形品を簡単に作製することができる。

(4) 少数の下型に対して多種類の補助型を用意すれば十分であるから下型の数を大幅に減少させることができ、超塑性成形品のコストを大幅に減少させることができる。

などの産業上すぐれた効果を奏する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明の超塑性成形用型を用いて超塑性板材を成形した状態を示す断面図、

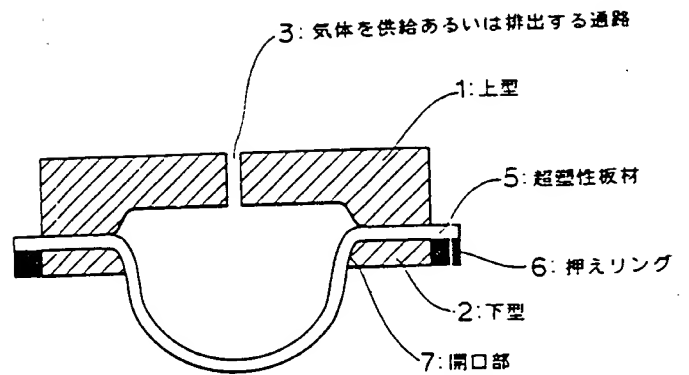
第2図は、第1図の超塑性成形用型に用いる下型の平面図、

第3図は、補助型を用いて超塑性板材を成形した状態を示す断面図、

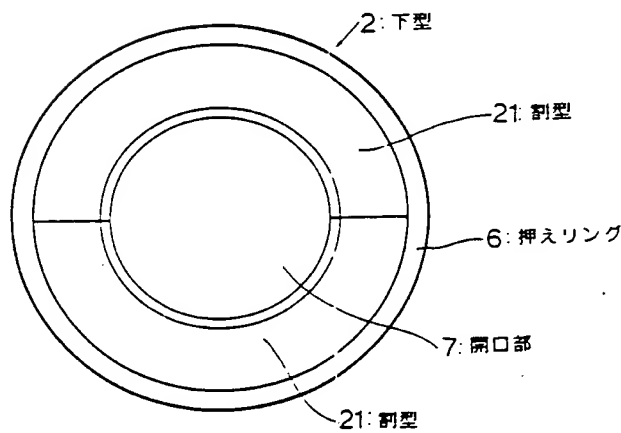
第4図は、複数の開口部を有する下型を用いて1枚の超塑性板材に複数の異なった形状の成形を与えた状態を示す断面図、

第5図は、従来の超塑性成形用型の断面図である。

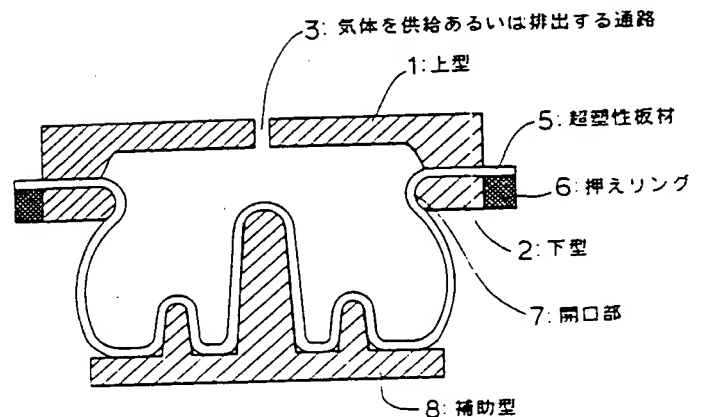
- | | |
|---------------------|------------|
| 1: 上型、 | 2, 2': 下型、 |
| 3: 気体を供給あるいは排出する通路、 | |
| 4: ガス抜き孔、 | 5: 超塑性板材、 |
| 6: 押えリング、 | 7: 開口部、 |
| 8, 8', 8'': 補助型、 | |
| 21: 割型、 | 23: 穴。 |



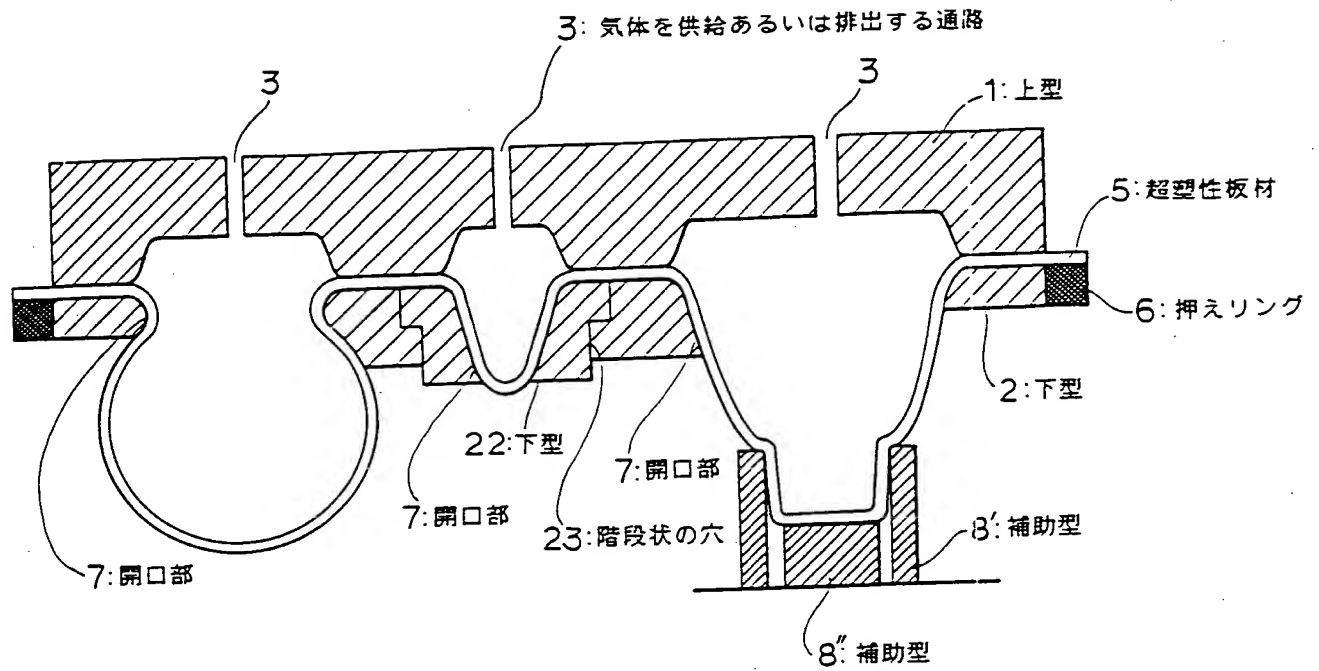
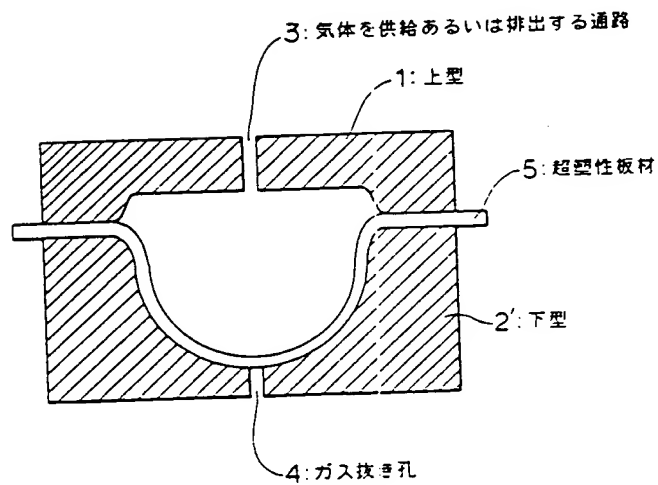
第 1 図



第 2 図



第 3 図

第 4 ☒

第 5 图